

千代田キャンパス周辺における地学教育のための実践的フィールドワーク

著者	山下 幹也, 松岡 東香
雑誌名	大妻女子大学紀要. 社会情報系, 社会情報学研究
巻	28
ページ	135-141
発行年	2019-12-30
URL	http://id.nii.ac.jp/1114/00006774/



千代田キャンパス周辺における地学教育のための実践的フィールドワーク

山下 幹也^{*・**}, 松岡 東香^{*・***}

要 約

本学社会情報学部に移転に伴い、地学基礎実験にて実施されていた野外実習の内容を大幅に見直す必要が生じた。自然環境に恵まれていた多摩キャンパス周辺と比較すると、都心に位置する千代田キャンパス周辺には、地層露頭等、一般的な地学教育の資源に圧倒的に乏しい。一方、千代田キャンパス周辺は千鳥ヶ淵に注いでいた2つの河川跡に囲まれていたことが知られており、地形は起伏に富み、多くの坂が点在している。そこで、地学的背景を踏まえた古地形の理解を目的に、受講者を小グループに分け、GPSによる測地実習を行った。受講生らは高度計測をしながら河川跡を巡り、地形の体感と定量的理解を目指した。高層ビル群の影響により、絶対高度の測定結果にはグループ間にバラつきが認められたものの、算出された高低差についてはグループ間の差異は概ね小さく、定量的理解に十分な値を得た。本教育実践結果は、都心部に位置する教育機関における地学教育のための野外実習実施の一方策になる可能性を示すものである。

1. はじめに

地学教育において野外において直接地形や地質を学ぶ「フィールドワーク」を通して体験することは地学現象を理解する上でとても重要である。大妻女子大学社会情報学部においても2017年度まで地学基礎実験の中で多摩キャンパスに近い多摩丘陵・生田緑地周辺において巡検を実施し、関東における地質の成り立ちへの理解を深めてきた。しかしながら観察露頭が豊富な多摩キャンパスから、都心の高層ビルに囲まれた千代田キャンパスへの学部移転に伴い、従来の地質を観察する

ようなフィールドワークの実施が困難となった。地学教育においては対象となる事物を多角的にとらえることが重要であり、高校教育においてもフィールドワークの重要性が指摘されている（上村・横井、2019）。地学基礎実験においても室内のみでの体験では地形・地質といった現象を理解するには限界があることから、周辺の環境の理解を含めた千代田キャンパスにおける新たなフィールドワークを考案し、2018年度より実施した。

筆者らは事前準備として千代田キャンパス周辺を踏査し、講義時間内に観察可能な露頭が存在するか確認を行った。また地学実験で用いる天然の

*大妻女子大学 社会情報学部

**国立研究開発法人 産業技術総合研究所

***筑波学院大学 経営情報学部

土壌が採取可能な場所の探索も行った。その結果、千代田キャンパス周辺では9割以上がアスファルトやコンクリートで地面が覆われており、わずかに露出する地面も植栽用に作成されたものばかりであることが明らかになった。そのため地質をテーマにしたフィールドワークは断念し、キャンパス周辺に多数存在する「坂」に着目した地形的特徴から古地形を認識し、現在の景観を理解することで地学への関心を高める目的としてフィールドワークの設定を行った。

2. 千代田キャンパス周辺の地形概要

千代田キャンパス周辺は多くの谷に囲まれており、縄文時代初期には海進期であり、丘陵部と海岸線の境界部に位置していたと考えられ、北側の武蔵野台地東縁では数多くの貝塚も確認されている（小出、1988）。現在千代田キャンパスは江戸城の内堀である千鳥ヶ淵と外堀に囲まれた場所に位置しており（図1）、学生の多くが通学に利用すると思われる市ヶ谷駅や半蔵門駅の双方から向かう場合には必ず複数の「坂」を通らなければなら

ない。地学基礎実験では約3時間の2コマ分内で徒歩移動を考えた場合、御厩谷と樹木谷および千鳥ヶ淵を含めた範囲を対象とした。江戸初期では江戸城東側では東京湾から延びる日比谷入江が広がっているが、千代田キャンパスが位置する江戸城西側ではすでに局沢川が人工的にせき止められて千鳥ヶ淵として存在していた（鈴木、2000）。現在では四ツ谷・市ヶ谷・飯田橋の中央線に沿う形で江戸城外堀が神田川を經由して隅田川に合流しているが、かつては支流として千鳥ヶ淵へ注いでいたことが知られ（皆川、2012・芳賀、2013）、御厩谷・樹木谷として痕跡を残している。千代田キャンパス周辺ではその河川跡の傾斜にそれぞれ御厩谷（おんまやだに）坂・袖摺（そでずり）坂・永井坂・五味坂・鍋割坂などの名称が付けられており千代田区観光協会によってそれぞれの坂の歴史的な説明版が設置されているが（図2）、坂そのものの成り立ちについては全く言及されていない。日常の体感している地形の特徴から古地形を理解するのは、学部生向けの地学教育としては最適な題材であり、且つキャンパスに隣接しているため、移動費用が一切かからないことも利点であ



図1 大妻女子大学千代田キャンパス周辺の地形図。国土地理院の電子地形図に加筆。



図2 千代田キャンパス周辺に分布する坂についての説明版。御厩谷坂の例。

る。そこで本巡検では多くの学生が千代田キャンパスまでの通学時に通る坂の特徴を把握し、現在の地形の成り立ちを理解することで、日常と密接に繋がる地学への興味を深めることを目的とした。

3. 巡検概要

巡検は天候に恵まれたため、シラバスの予定通り9月下旬に行った。当日はまず実験室に集合し、概要や注意事項を説明したのち、全員で計画したルートに沿って巡検を行った。河川跡を把握するため、千代田キャンパス周辺から千鳥ヶ淵にかけての2つの谷を複数横断するようなルート設計を行った。巡検で通った坂を図3に示す。それぞれ坂の頂部と底部でハンディGPS (Global Positioning System) を用いた位置 (緯度・経度・高度) を行った。GPSによる位置測量は近年、精度向上などによって地震や火山観測といった固体地球物理の野外観測における観測点の測量では一般的となっており、差動GPS (Differential GPS) による相対測位によって国内外で頻繁に使用され

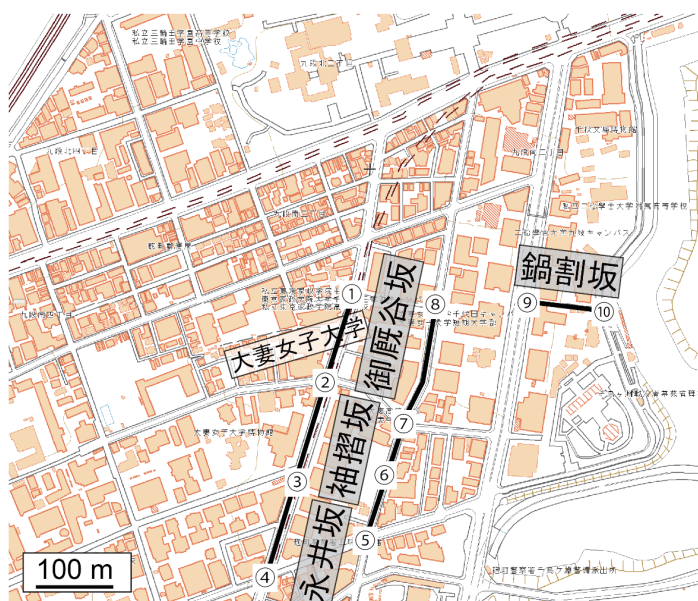


図3 千代田キャンパス周辺に点在する坂 巡検で踏査した坂のみを表示 数字は巡検で位置測定をした順番を示す 国土地理院の電子地形図に加筆

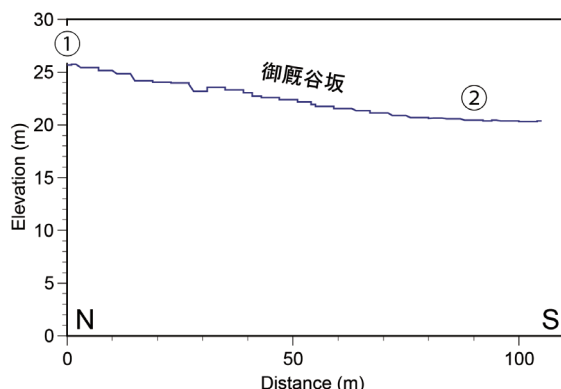


図4 御厩谷坂の地形断面図 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

ている（例えば、宮町ほか（2003））。専門課程以外での DGPS による演習は機器が高価なことや習熟が必要なため、本巡検では登山などで一般的に使用され、一般的に入手が容易な Garmin etrexTouch25j を用いて単独測位による位置測量を実施した。

巡検ルートはまず大学を出発し、東京メトロ半蔵門線に沿って御厩谷坂を下り、袖摺坂を上ったのち永井坂へ向かった。その後、大妻女子大学 H 棟東側の通りに移動し、南から北にかけて永井坂・袖摺坂から御厩谷坂に相当する傾斜についても同様に位置測定をしながら移動した。途中で H 棟において休息したのち、東西の鍋割坂を通り千鳥ヶ淵に到着した。千鳥ヶ淵と桜田壕を隔てている大学へと戻る行程で巡検を終了した。なお本論文では H 棟東側の通りに沿った坂について便宜上それぞれ北から御厩谷坂東、袖摺坂東、永井坂東と呼ぶことにする。なお本巡検での総移動距離は約 2km であり、地学基礎実験の講義内で余裕をもって実施できる最適な移動範囲である。

4. GPS による位置測定

国土地理院が Web 上で公開している電子地形図では任意の高度データが抽出可能である (<https://maps.gsi.go.jp/>)。そこでまず巡検に採用したルートについて断面図を作成した（図4、図5、図6、図7、図8）。また得られた高度差と距離か

らそれぞれの坂の傾斜角を算出したところ、水平距離 100m に対して 2 度程度であり、周囲の地形に比べて傾斜角が大きいのが特徴である。また同じ谷の坂（例えば御厩谷坂・御厩谷坂東）では、局所的には異なる傾斜があり近代の地形改変と思われるが、坂全体で見るとほぼ同じ傾斜角であった。

巡検では 4 つの班に分けてハンディ GPS 測定を行った。4 つの班同時に移動していたため、場所の違いなどを除きほぼ同じ条件で測定を行った。本論文ではサンプル数が少なく、値のばらつきが大きい平均値のような議論をせず、得られた結果を簡単に紹介する。測定値は班によって値が大きく異なり、御厩谷坂では坂の下で 50m を超え、坂の上では 70m を超える値が表示された。比較的測定値が安定した地点での高低差を算出したものを表 1 に示す。御厩谷坂の高低差は C 班では値が大きかったものの、A 班と B 班では約 5m であったため、位置による誤差はほぼないと考えられる。また永井坂東の高低差も A 班と B 班では 3-5m と実際の高低差と調和的である（図7）。国土地理院の地形図によると例えば御厩谷坂の頂部で 25m 程度であり（図3）、ハンディ GPS による高度との誤差が非常に大きい。ハンディ GPS は単独測位のため、考えられる誤差要因としては衛星の軌道情報、電離層の伝播遅延、対流圏の伝播遅延、受信機の測定誤差などが考えられる（物理探査ハンドブック、2016）。実際の測定では道路の中央部で測定することが不可能なため、交差点の周囲で測定するケースが多く、例えば表1の袖摺坂のように高層マンションに囲まれているような視界がほぼ遮られている場所では高低差に関しても誤差が大きく、特に千代田キャンパス周辺では隣接する構造物からのマルチパスによる信号遅延の誤差が大きいと考えられる。

5. まとめと課題

大妻女子大学社会情報学部のキャンパス移転に伴い、地学基礎実験で行われていた地質巡検の内容を再構築する必要がある、千代田キャンパス周

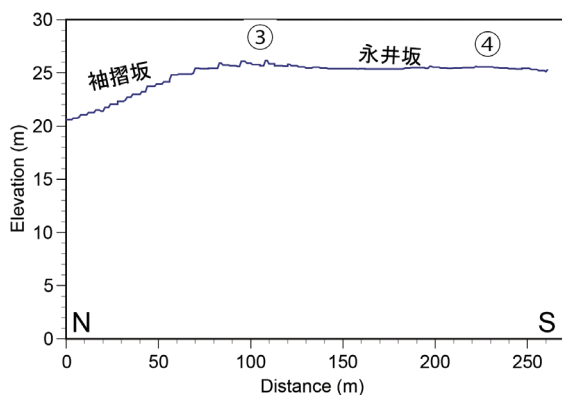


図5 袖摺坂から永井坂の地形断面図 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

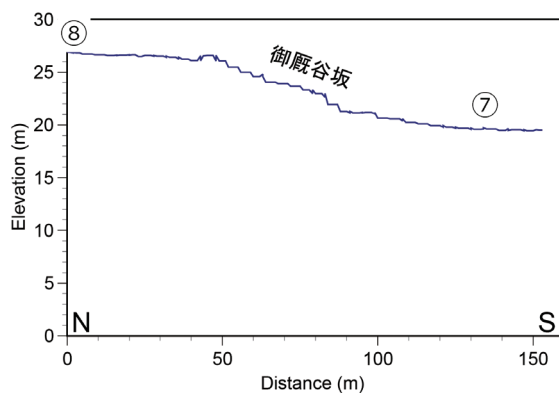


図6 御厩谷坂東の地形断面図 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

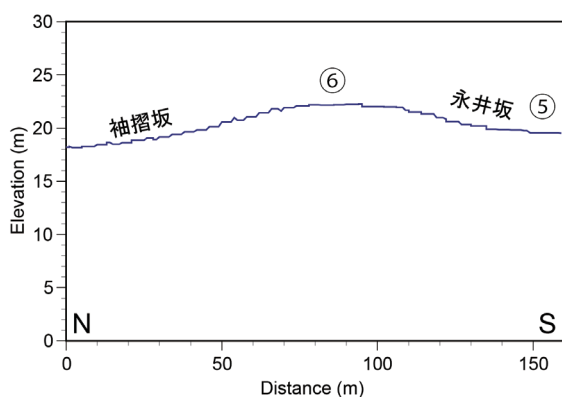


図7 袖摺坂東・永井坂東の地形断面図 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

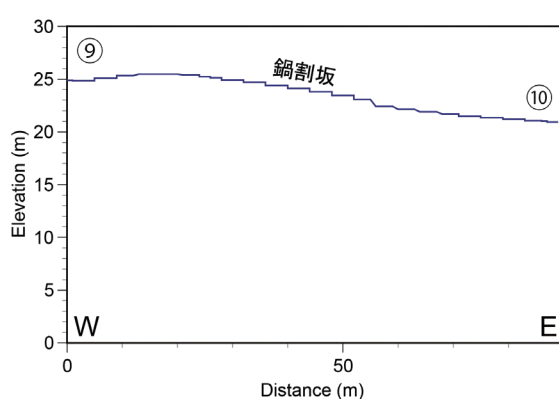


図8 鍋割坂の地形断面図 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

表1 ハンディ GPS を用いて本巡検で得られた河川跡における高低差の例 数字は図3で示した位置測定の方法を示す

	御厩谷坂	袖摺坂	永井坂東	御厩谷坂東
	①－②	②－③	⑤－⑥	⑦－⑧
A班	5 m	28 m	5 m	8 m
B班	6 m	33 m	3 m	32 m
C班	18 m	22 m	16 m	14 m

辺の坂に着目してかつての河川跡を約 2km かけて歩くフィールドワークを初めて行った。実験後に提出されたレポートからは大学周辺の地形への理解が深まったとの感想が複数えられ、当初の目的は達せられた。しかしながらハンディ GPS を用いた位置測定では、特に高度に関して千代田キャンパス周辺の高層建築物等の影響により正確な値が得られなかったが、高低差に関しては地形図とほぼ同じ値を示す箇所も見られた。

その他の課題としては 9 月下旬の後期初めという時期に実施したこともあり、好天時は日差しが強く気温も上昇したため、想定よりも学生への負担が大きかった。また 15 時頃の実習ではあったが人や車両の往来が多く、測定中も周囲に十分気を付けながら実施した。今後、巡検の経路や休息場所など再検討が必要である。

謝辞

RA の大庭祐美子氏には巡検準備・引率に多大なご助力を頂いた。

参考文献

- 物理探査学会 (2016) 物理探査ハンドブック増補改訂版、DVD-ROM
- 小出博 (1988) 利根川と淀川、中公新書、220 ページ
- 芳賀ひらく (2013) 古地図で読み解く江戸東京地形の謎、二見書房、223 ページ
- 皆川典久 (2012) 凹凸を楽しむ 東京「スリパチ」地形散歩、洋泉社、207 ページ
- 宮町宏樹・戸田茂・松島健・高田真秀・高橋康博・神谷大輔・渡邊篤志・山下幹也・柳澤盛雄 (2003) 東南極みずほ高原における屈折法および広角反射法地震探査－観測概要 (第 43 次夏隊報告)－、南極資料、47、32-71
- 上村剛史・横井成行 (2019) 中高生を対象とした「地域」を総合的に捉えるフィールドワークの試み、日本地球惑星科学連合 2019 年大会、O01-07
- 鈴木理生 (2000) 江戸はこうして造られた、ちくま学芸文庫、349 ページ

A Practical Fieldwork for Earth Science Education around Chiyoda Campus of Otsuma Women's University

MIKIYA YAMASHITA

*School of Social Information Studies, Otsuma Women's University
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*

HARUKA MATSUOKA

*School of Social Information Studies, Otsuma Women's University
Tsukuba Gakuin University*

Abstract

The relocation of the Faculty of Social Information Studies from Tama Campus in the outer suburbs to Chiyoda Campus in the inner city was completed. While the former campus has rich greenery, the latter campus in the jungle of skyscrapers has poor materials for geological field study like outcrops. The new program thus was planned, and students measured their positions by hand-held GPS along a few slopes made by the paleo-rivers from west to east (Chidori-gafuchi) in order to understand geographical and geological background of the latter campus. Although some results of GPS measurements have no correct value due to the error caused by the multistory buildings, the differences of elevations could be recognized quantitatively. This program possibly would be a new practical fieldwork for earth science education which could be carried in the central city.

Key Words (キーワード)

Earth Science Education (地学教育), Fieldwork (フィールドワーク)